

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 101 61 768 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 05 K 5/00**  
H 05 K 7/14  
B 60 R 16/02

②1 Aktenzeichen: 101 61 768.2  
②2 Anmeldetag: 15. 12. 2001  
④3 Offenlegungstag: 26. 6. 2003

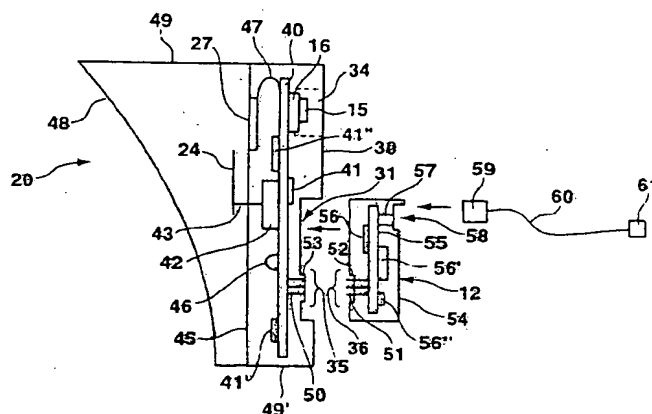
⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Preissl, Reinhold, 70439 Stuttgart, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Elektrisches Gerät insbesondere in einem Fahrzeug

⑤7 Es wird ein elektrisches Gerät insbesondere zur Verwendung in einem Fahrzeug vorgeschlagen, bei dem Elektronikfunktionen austauschbar über ein auf das Gehäuse aufsetzbares Elektronikmodul zur Verfügung gestellt werden. Das Elektronikmodul wird an einem ersten Steckeranschluss an dem Gehäuse austauschbar angebracht.



DE 101 61 768 A 1

DE 101 61 768 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem elektrischen Gerät insbesondere in einem Fahrzeug nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es sind schon elektrische Geräte in Fahrzeugen bekannt, bei denen in einem Gehäuse elektrische, elektromechanische und/oder elektrooptische Bauelemente auf einer Leiterplatte bzw. auf einem Leiterplattenverbund integriert sind. Die elektrischen Geräte, die vor allem zur Steuerung anderer, untergeordneter Geräte und Systeme oder zur Kommunikation mit einem Benutzer dienen, werden vormontiert und anschließend in eine dafür vorgesehene Umgebung eingesetzt. Für verschiedene Verwendungszwecke, insbesondere für verschiedene Typen und Modelle von Fahrzeugen sind jeweils unterschiedliche Geräte herzustellen. Eine Funktionserweiterung ist nicht ohne weiters möglich, so dass bei einer gewünschten Erweiterung das Gerät ersetzt werden muß. Mitunter ist es möglich, zumindest ein neues Programm in Datenform in das elektrische Gerät zu übermitteln, wobei jedoch die für die Ausführung des Programms erforderlichen elektronischen Bauteile des elektrischen Geräts unverändert bleiben müssen.

## Vorteile der Erfindung

[0002] Das elektrische Gerät mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass über ein außen an dem Gehäuse des elektrischen Geräts angeordneter Steckeranschluss auf einfache Weise austauschbar Elektronikfunktionen zugänglich sind. Hierdurch können weitere Funktionen ergänzt werden oder während der Fertigung kann auf einfache Weise eine Anpassung des elektrischen Geräts an verschiedene Verwendungszwecke realisiert werden. Das elektrische Gerät kann damit als ein immer gleiches Grundgerät hergestellt werden, während über das Elektronikmodul austauschbar entweder eine Hauptsteuerung des elektrischen Gerätes selbst oder elektronische Bauteile für Zusatzfunktionen zur Verfügung gestellt werden können. Indem das Elektronikmodul außen an dem elektrischen Gerät angeordnet wird, ist für eine Montage ein Öffnen des elektrischen Gerätes, z. B. ein Aufschrauben oder ein Lösen von Rasthaken, nicht erforderlich, was eine Montage des Elektronikmoduls gegenüber einer Anordnung im Gehäuseinneren vereinfacht.

[0003] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen elektrischen Geräts möglich.

[0004] Besonders vorteilhaft ist, in dem Elektronikmodul eine Leiterplatte mit elektrischen Bauteilen anzuordnen, so dass die in dem elektrischen Gerät vorgesehene Leiterplatte durch die zusätzlichen Bauteile ergänzt werden kann.

[0005] Weiterhin ist vorteilhaft, das Elektronikmodul an einer einem Benutzer des elektrischen Geräts abgewandten Seite anzuordnen, da hierdurch insbesondere bei Einbaugeräten das Elektronikmodul geschützt ist, so dass es insbesondere nicht einfach abgenommen oder versehentlich entfernt werden kann.

[0006] Weiterhin ist vorteilhaft, an dem Elektronikmodul selbst einen zweiten Steckeranschluss vorzusehen, an den weitere elektrische Bauteile angeschlossen werden können. Besonders vorteilhaft ist z. B. der Anschluss eines Sensors, der durch die Schaltung in dem Elektronikmodul ausgewertet wird, so dass das Elektronikmodul direkt die ausgewerteten Daten an das elektrische Gerät weiterleiten kann. Ferner können z. B. an den zweiten Steckeranschluss noch weitere

Elektronikmodule angeschlossen werden.

[0007] Ferner ist vorteilhaft, das Elektronikmodul über den ersten Steckeranschluss mit einer Betriebsspannung zu versorgen, da hierdurch auf einen externen Spannungsversorgungsanschluss an dem Elektronikmodul verzichtet werden kann.

[0008] Ferner ist vorteilhaft, an dem Gehäuse eine Aufnahme für das Elektronikmodul vorzusehen, so dass das Elektronikmodul sicher in das Gehäuse eingesetzt und von diesem gehalten werden kann. Zudem wird durch die als eine Ausnehmung ausgeführte Aufnahme vermieden, dass das Elektronikmodul weit über eine Oberfläche des elektrischen Geräts hinausragt.

[0009] Besonders vorteilhaft ist die Verwendung für ein Anzeige- und/oder Bediengerät in einem Fahrzeugcockpit, da für verschiedene Fahrzeugtypen unterschiedliche Anzeige- und Bedienkonzepte vorzusehen sind. Insbesondere hängt das Anzeige- und Bediengerät auch von der Komförausstattung jedes einzelnen Fahrzeugs ab. Um die Herstellung unterschiedliche Anzeige- und Bediengeräte zu vermeiden, erfolgt eine Anpassung durch das Einsetzen entsprechender Elektronikmodule, während das Anzeige- und Bediengerät für eine gesamte Fahrzeugklasse gleich aufgeführt werden kann.

[0010] Ferner ist vorteilhaft, die Leiterplatte zumindest teilweise flexibel auszugestalten bzw. zwischen starren Leiterplattenabschnitten flexible Bereiche vorzusehen.

[0011] Hierdurch kann die Leiterplatte des elektrischen Geräts an eine für die Montage vorgesehene Oberfläche bequem angepasst werden, indem sie der Oberflächenkontur folgen kann.

## Zeichnung

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 eine Aufsicht auf ein erfindungsgemäßes Kombiinstrument montiert in einem Kraftfahrzeug, Fig. 2 die Rückseite des erfindungsgemäßen Kombiinstrumentes mit anzubringenden erfindungsgemäßen Elektronikmodulen, Fig. 3 einen Querschnitt durch das erfindungsgemäße Kombiinstrument, Fig. 4 eine Aufsicht auf ein erfindungsgemäßes Anzeige- und Bediengerät in einer Fahrzeugmittelkonsole, Fig. 5 ein seitlicher Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Anzeige- und Bediengerät in einer Fahrzeugmittelkonsole, Fig. 6 eine Prinzipschaltung eines erfindungsgemäßen elektrischen Geräts in einem Kraftfahrzeug.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0013] Die Verwendung eines erfindungsgemäßen elektrischen Geräts ist für beliebige Verwendungszwecke möglich. So kann z. B. ein elektronisches Messgerät, ein Multimediagerät oder eine Fertigungsmaschine mit einem ersten Steckeranschluss zur Aufnahme eines Elektronikmoduls ausgestattet sein. Für das elektronische Messgerät kann das Elektronikmodul eine Messansteuerung, für das Multimediagerät z. B. eine verbesserte Empfangsschaltung und für die Fertigungsmaschine eine verbesserte Ansteuerschaltung bieten. Bei der Fertigungsmaschine kann z. B. erst durch das Elektronikmodul eine Ansteuerung für einen jeweiligen Verwendungszweck zur Verfügung gestellt werden.

[0014] Im Folgenden ist beispielhaft die Verwendung eines erfindungsgemäßen elektrischen Geräts in einem Kraftfahrzeug erläutert. Selbst einzelne Kraftfahrzeugtypen weisen z. B. länderspezifische besondere Ausstattungsvarianten oder z. B. von der Motorleistung abhängige, besondere Aus-

gestaltungen auf. Dabei ist im Regelfall eine Anpassung eines elektrischen Geräts im Kraftfahrzeug an jede dieser Typvarianten erforderlich. Zudem gehen recht häufig technische Verbesserungen oder Weiterentwicklungen laufend in die Typgestaltung des Fahrzeugs ein. Andererseits werden jedoch einmal gekaufte Fahrzeuge im Vergleich zu anderen technischen Geräten lange verwendet, so dass der Wunsch besteht, technische Verbesserungen auch älteren Fahrzeugen ohne großen Aufwand zur Verfügung stellen zu können. Das erfindungsgemäße elektrische Gerät ermöglicht hierbei eine Anpassung eines für verschiedene Verwendungszwecke gleich gefertigten elektrischen Geräts durch die Auswahl bzw. einen späteren Austausch eines über einen Steckeranschluss anschließbaren Elektronikmoduls.

[0015] In der Fig. 6 ist eine prinzipielle Schaltung eines erfindungsgemäßen elektrischen Geräts 1 dargestellt. Das elektrische Gerät 1 weist eine Leiterplatte 2 auf, die als Verbindung zwischen den einzelnen, anschließbaren Komponenten dient. An die Leiterplatte 2 ist eine Bedieneinheit 3 angeschlossen, über die ein Benutzer Befehle eingeben kann. Die Bedieneinheit 3 ist dabei vorzugsweise in eine Oberfläche des Gehäuses des elektrischen Geräts 1 integriert. Ebenfalls ist vorzugsweise eine Anzeige 4 in das elektrische Gerät 1 integriert, über die dem Benutzer eine Rückmeldung mittels angezeigter Messgrößen und/oder von ihm eingestellter Parametern gegeben werden kann. Über einen Kabelbaum 5 ist das elektrische Gerät 1 an einen Datenbus 6 und/oder eine Spannungsversorgung 7 anschließbar. An das elektrische Gerät 1 sind abnehmbar ein erstes Elektronikmodul 8 und ein zweites Elektronikmodul 9 wieder abnehmbar anschließbar. Gegebenenfalls können auch nur ein oder je nach vorgesehenen Steckeranschlüssen auch mehrere Elektronikmodule an das elektrische Gerät 1 angeschlossen werden. Das erste Elektronikmodul 8 weist ferner einen Anschluss für einen Sensor 10 auf, der weitere Daten erfassen kann und der ebenfalls abnehmbar an das erste Elektronikmodul 8 anschließbar ist. In einem ersten Ausführungsbeispiel weist die Leiterplatte 2 eine Recheneinheit auf, die den Datenverkehr über den Kabelbaum 5 steuert, die Bedieneinheit 3 ausliest, die Verbindung zu den Elektronikmodulen 8, 9 herstellt, übermittelte Daten verarbeitet und über den Kabelbaum 5 und/oder an die Anzeige 4 ausgibt. In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann die Leiterplatte 2 als eine reine elektrische Verbindungsplatte mit überwiegend passiven Bauelementen ausgeführt sein, bei der die Funktion einer Rechen- und Steuereinheit in eines der Elektronikmodule 8, 9 ausgelagert ist.

[0016] Ein erstes Ausführungsbeispiel für ein elektrisches Gerät gemäß der Fig. 6 ist in der Fig. 1 dargestelltes Kombiinstrument 20 in einem Kraftfahrzeug. Das Kombiinstrument 20 ist an einer Instrumententafel 21 vor einem Fahrer in dem Kraftfahrzeug vor der Windschutzscheibe 22 montiert. Das Kombiinstrument 20 weist Zeigeranzeigen 23, 23' auf, bei denen jeweils ein Zeiger 24, 24' durch eine in der Fig. 1 nicht dargestellte Ansteuerung vor einer Zeigerskala 25, 25' positioniert wird und so einem Betrachter einen darzustellenden Messwert, z. B. die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit oder die Motordrehzahl, zur Anzeige bringt. Ferner weist das Kombiinstrument 20 einen Anzeigebildschirm 26 auf, in dem z. B. ein Warnsymbol 27 darstellbar ist. Ergänzend sind weitere Warnfelder 28 sowie Bedienelemente 29, 29' an dem Kombiinstrument 20 angebracht. Das Kombiinstrument 20 ist in die Instrumententafel 21 integriert und dort vorzugsweise durch Schrauben oder Rastverbindungen sicher befestigt. Die Befestigung erfolgt entweder unmittelbar nach oder mit der Montage der Instrumententafel 21 in dem Fahrzeug. An der Rückseite des Kombiinstrument 20 ist ein erstes Elektronikmodul 11 und ein

zweites Elektronikmodul 12 anbringbar. Die Elektronikmodule 11, 12 können vor der Montage des Kombiinstrument 20 in das Kraftfahrzeug an dem Kombiinstrument 20 montiert werden. Ferner ist auch ein späterer Austausch möglich. Hierzu ist das Kombiinstrument 20 aus der Instrumententafel 21 herauszulösen oder herauszuklappen.

[0017] In der Fig. 2 ist die Rückseite 30 des Kombiinstrument 20 dargestellt. Die Rückseite 30 weist eine erste Ausnehmung 31 und eine zweite Ausnehmung 32 auf, die jeweils eine Aufnahme für die Elektronikmodule 11, 12 bilden, in welche die Elektronikmodule 11, 12 jeweils einsetzbar sind. Ferner ist auf der Rückseite 30 ein Steckeranschluss 33 zum Anschluss des Kabelbaums 5 vorgesehen, durch den das Kombiinstrument 20 insbesondere auch an Fahrzeugbussysteme, wie z. B. den CAN-Bus (Controller Area Network), anschließbar ist. Ferner weist die Rückseite 30 Ausnehmungen 34 zum Anbringen von Sicherungen auf, die das Kombiinstrument 20 gegenüber Überspannungen schützen. In der ersten Ausnehmung 31 ist ein erster Steckeranschluss 35 angeordnet, der so in der ersten Ausnehmung 31 positioniert ist, dass nur das zweite Elektronikmodul 12, das einen entsprechenden Gegensteckeranschluss 36 aufweist, in der ersten Ausnehmung 31 positioniert werden kann. Das erste Elektronikmodul 11 ist aufgrund der Formgebung des Steckers an den ersten Steckeranschluss 35 nicht anschließbar. Durch die Position des Steckers in der ersten Ausnehmung 31 kann somit vermieden werden, dass ein für diesen Anschluss nicht vorgesehenes Elektronikmodul an dem Steckeranschluss positioniert wird. Auch in der zweiten Ausnehmung 32 ist ein Steckeranschluss 37 vorgesehen, der an eine Position des Gegensteckers 38 des ersten Elektronikmoduls 11 angepasst ist.

[0018] In der Fig. 3 ist ein Querschnitt durch das Kombiinstrument 20 in einer Seitenansicht dargestellt. Angrenzend an die Rückseite 30 des Kombiinstrument 20 ist eine Leiterplatte 40 angeordnet. Auf der Leiterplatte 40 sind elektrische Bauelemente 41, 41', 41'' angeordnet. Insbesondere sind dies elektrische Bauteile, die für den Betrieb weiterer Bauteile, z. B. für den Anzeigebildschirm 26 oder für einen ebenfalls auf der Leiterplatte 40 notwendig sind. Der Schrittmotor 42 treibt über eine Zeigerachse 43 den Zeiger 24 an. Der Zeiger 24 wird über einem Zifferblatt 45 bewegt, auf das die Zeigerskala 45 aufgebracht ist. Ferner sind auch Lichtquellen 46, z. B. Leuchtdioden, zur Beleuchtung der Anzeige insbesondere bei Nacht auf der Leiterplatte 40 angeordnet. Der Anzeigebildschirm 26 ist über einen flexiblen Folienleiter 47 mit der Leiterplatte 40 verbunden. Der Anzeigebildschirm 26 ist bevorzugt als eine Flüssigkristallanzeige ausgeführt, deren Zeilen- und Spaltentreiber vorzugsweise auf der Leiterplatte 40 montiert sind. Vor dem Zeiger 24 und der auf einem Zifferblatt angeordneten Zeigerskala 25 ist aus Sicht eines Betrachters ein weitgehend transparentes Deckglas 48 angeordnet, das die dahinter angeordneten Anzeigen schützt. Ein Betrachter kann durch das Deckglas 48 hindurch die Anzeigen 23, 26 wahrnehmen. Die Rückseite 30 bildet zusammen mit Seitenwänden 49, 49' und dem Deckglas 48 ein Gehäuse für das als elektrisches Gerät ausgeführte Kombiinstrument 20. In die Ausnehmung 34 ist eine elektrische Sicherung 15 in eine dafür vorgesehene Halterung 16 auf der Leiterplatte 40 eingesetzt. Die erste Ausnehmung 31 weist eine Erhöhung für den ersten Steckeranschluss 35 auf. Der erste Steckeranschluss 35 weist Anschlusschäfte 50 auf. In die Anschlusschäfte 50 sind Stifte 51 des Gegensteckeranschlusses 36 des zweiten Elektronikmoduls 12 einsetzbar. Ferner weist das zweite Elektronikmodul 12 eine Vertiefung 52 auf, auf die in der ersten Ausnehmung 31 eine Erhöhung 53 angeformt ist. Hierdurch ist ein sicherer Halt des zweiten Elektronikmoduls 12 ge-

genüber dem Kombiinstrument 20 gewährleistet. Das zweite Elektronikmodul 12 weist ein Gehäuse 54 auf innerhalb dem eine Leiterplatte 55 mit elektronischen Bauteilen 56, 56', 56'' angeordnet ist. Das zweite Elektronikmodul 12 umfasst in einem Ausführungsbeispiel eine Speichervorrichtung für in dem Anzeigebildschirm 26 darzustellende Grafiken, die über eine ebenfalls in dem zweiten Elektronikmodul 12 vorgesehene Recheneinheit abrufbar sind. In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die gesamte Ansteuerungseinheit mit den dafür vorgesehenen Mikroprozessoren und Mikrocontrollern des Kombiinstrumentes 20 in das zweite Elektronikmodul 12 integriert. Durch die Anzahl jeweils angepasster Controller kann eine Anpassung an verschiedene Fahrzeugtypen erfolgen. Über weitere Anschlüsse 57, die zu einer Vertiefung 58 auf der dem Kombiinstrument 20 abgewandten Seite des zweiten Elektronikmoduls 12 führen, ist ein Stecker 59 anschließbar. Über eine Kabelverbindung 60 führt der Stecker zu einem weiteren Sensor im Fahrzeug, z. B. zu einem Abstandssensor, der den Abstand zu Hindernissen in der Fahrzeugumgebung misst oder z. B. zu einem nachgerüsteten Umgebungstemperatursensor, durch den ein Fahrer vor Eisbildung auf der Fahrbahn gewarnt werden kann. Eine entsprechende Darstellung erfolgt vorzugsweise in dem Anzeigebildschirm 26 des Kombiinstrumentes 20. Ferner können Warntöne durch eine in der Fig. 20 nicht gezeigten, in das Kombiinstrument integrierten Lautsprecher ausgegeben werden. Eine Auswertung des Sensors 61 erfolgt vorzugsweise durch die in das zweite Elektronikmodul 12 integrierte Auswerteschaltung.

[0019] In der Fig. 4 ist als ein weiteres Ausführungsbeispiel eine Aufsicht auf ein Anzeige- und Bediengerät 70 dargestellt, das in die Mittelkonsole 71 eines Kraftfahrzeugs zwischen dem Fahrerbereich 72 und dem Beifahrerbereich 73 integriert ist. Das Anzeige- und Bediengerät 70 weist ein Radio- und Musiksegment 74, ein Navigationssegment 75 und ein Klimasegment 76 auf. In dem Radio- und Musiksegment 74 ist ein Datenträgerschacht 80 für die Aufnahme von Datenträgern eingebracht, z. B. zur Aufnahme von CDs oder DVDs. In einer ersten Anzeige 81 ist z. B. ein eingestellter Sender darstellbar. Über Bedienknöpfe 82, 82' ist die Lautstärke und/oder ein ausgewählter Sender und/oder eine ausgewählte Tondatenquelle auswählbar. Das Navigationssegment 75 weist eine zweite Anzeige 83 und weitere Bedienelemente 84 neben der zweiten Anzeige 83 und einen Drehgeber 85 zur Auswahl von Navigationsfunktionen auf. In dem Klimasegment 76 sind zur Steuerung der Fahrzeuginnentemperatur Schieberegler 87 und Druckknöpfe 89 vorgesehen, mit denen die Zuluft und die Temperatur sowie eine Aktivierung der Klimaanlage geregelt werden kann. Weitere Funktionen, wie z. B. ein Internetanschluss oder eine Mobiltelefonfunktion, sind ebenfalls integrierbar, jedoch in der Fig. 4 nicht gezeigt. An einem oberen Ende in dem Radio- und Musiksegment 74 sind Drucktasten 88, 88' beidseitig angeordnet, mit denen das Anzeige- und Bediengerät aus der Mittelkonsole 71 herauslösbar und in einer an dem unteren Ende an das Klimasegment 76 angeformten Achse aus der Mittelkonsole 71 herausklappbar ist. Dadurch wird die Rückseite des Anzeige- und Bediengeräts 70 für einen Benutzer im Fahrzeuginnenraum zugänglich.

[0020] In der Fig. 5 ist ein Querschnitt durch das Anzeige- und Bediengerät 70 gemäß der Fig. 4 in einer Seitenansicht dargestellt. Das Anzeige- und Bediengerät 70 ist in einer Achse 90 in der Mittelkonsole 71 gelagert und in Pfeilrichtung nach Herauslösen mittels einer gleichzeitigen Betätigung der Drucktasten 88, 88' in Pfeilrichtung 91 aus der Mittelkonsole 71 herausklappbar. Den einzelnen Segmenten 74, 75, 76 sind einzelne Leiterplattenabschnitte 74', 75' und 76' zugeordnet. Die einzelnen Leiterplattenabschnitte sind

durch flexible Folienleiterverbindungen 92, 92' miteinander verbunden. Hinter dem Datenträgerschacht 80 ist ein Datenträgerlaufwerk 93 angeordnet. Die Leiterplattenabschnitte 74', 75', 76' sind jeweils mit Abdeckungsgehäusen 94', 95' und 96' abgedeckt, die insbesondere auch einer elektromagnetischen Abschirmung in Richtung des Motorraumes dienen. In die Abdeckungsgehäuse 94', 95', 96' sind jeweils in erfindungsgemäßer Weise Elektronikmodule 104, 105 und 106 einsetzbar. Die Elektronikmodule sind jeweils speziellen Anwendungen, also dem Radio- und Musiksegment 74, dem Navigationssegment 75 und dem Klimasegment 76 zugeordnet. Dies ermöglicht z. B. einen neuen Radiotuner nachzurüsten, der anstelle bisherigem analogen Empfang auch digitalen Radioempfang ermöglicht. Bei dem Navigationsmodul kann ein schnellerer Rechner eingesetzt werden, der eine schnellere Routenberechnung ermöglicht. Ferner kann auch ein Elektronikmodul mit erweiterten Grafikfunktionen eingesetzt werden, das eine Routenanzeige mittels der zweiten Anzeige 83 verbessert. Das Klimasegment 76 kann durch den Anschluss weiterer Sensoren im Fahrzeug verbessert werden. Neben der Anpassung in der Fertigung kann durch ein Herauslösen des Anzeige- und Bediengeräts 70 durch einen Benutzer bzw. durch geschultes Fachpersonal der Austausch von Elektronikmodulen erfolgen. Insofern die Module lediglich an Steckeranschlüsse angeschlossen sind, wird der Austausch dabei stark vereinfacht, da weder das gesamte Gerät herausgenommen werden muß, noch Löten oder Schrauben erforderlich ist.

#### Patentansprüche

1. Elektrisches Gerät insbesondere in einem Fahrzeug mit einem Gehäuse und mit einem Elektronikmodul, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Gehäuse (49, 94', 95', 96') ein erster Steckeranschluss für das Elektronikmodul (8, 9, 11, 12, 104, 105, 106) angeordnet ist, dass das Elektronikmodul (8, 9, 11, 12, 104, 105, 106) auf den ersten Steckeranschluss (35, 37) steckbar ist und dass das Elektronikmodul (8, 9, 11, 12, 104, 105, 106) an dem ersten Steckeranschluss (35, 37) haltbar ist.
2. Elektrisches Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Elektronikmodul (8, 9, 11, 12, 104, 105, 106) eine Leiterplatte (55) mit elektronischen Bauteilen (56, 56', 56'') angeordnet ist.
3. Elektrisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Gehäuse (30) des elektrischen Geräts eine Aufnahme (31, 32) für das Elektronikmodul (11, 12) eingebracht ist und dass das Elektronikmodul in der Aufnahme (31, 32) gehalten ist.
4. Elektrisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Elektronikmodul (11, 12) an einer einem Benutzer des elektrischen Geräts abgewandten Seite des elektrischen Geräts angeordnet ist.
5. Elektrisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Elektronikmodul (8, 12) ein zweiter Steckeranschluss (58) vorzugsweise auf der dem ersten Steckeranschluss abweisenden Seite (30) des Elektronikmoduls (8, 12) angeordnet ist.
6. Elektrisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Elektronikmodul (8, 9, 11, 12, 104, 105, 106) über den ersten Steckeranschluss (35, 37) mit einer Betriebsspannung versorgbar ist.
7. Elektrisches Gerät nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Steckeranschluss (35) auf eine Leiterplatte (40) des elektrischen Geräts aufgebracht ist.

8. Elektrisches Gerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterplatte (40) des elektrischen Geräts zumindest teilweise flexibel ist. 5

9. Verwendung eines elektrischen Geräts nach einem vorhergehenden Ansprüche für ein Anzeige- und/oder Bediengerät in einem Fahrzeug, wobei das Anzeige- und/oder Bediengerät vorzugsweise als ein Kombiinstrument ausgeführt ist. 10

10. Elektronikmodul zur Verwendung in einem elektrischen Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

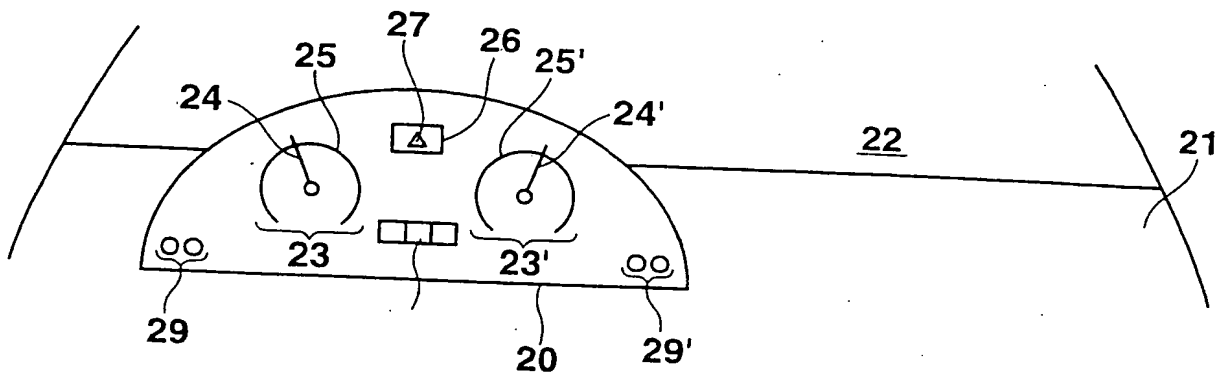
50

55

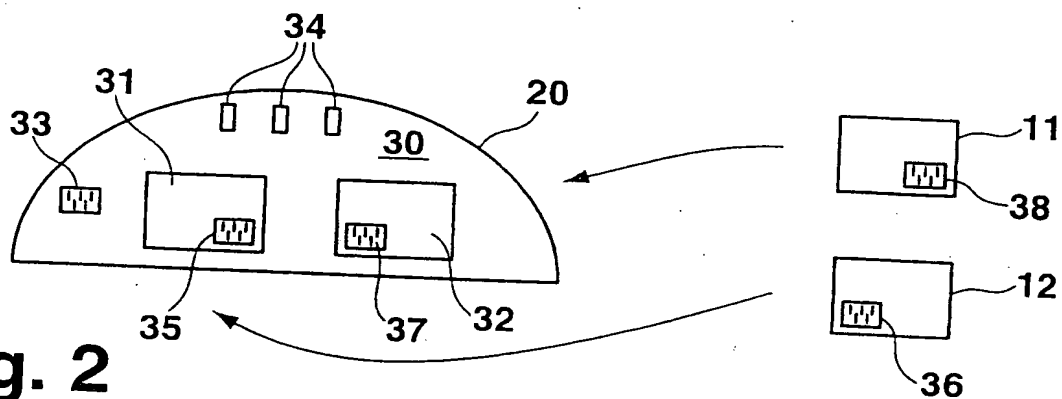
60

65

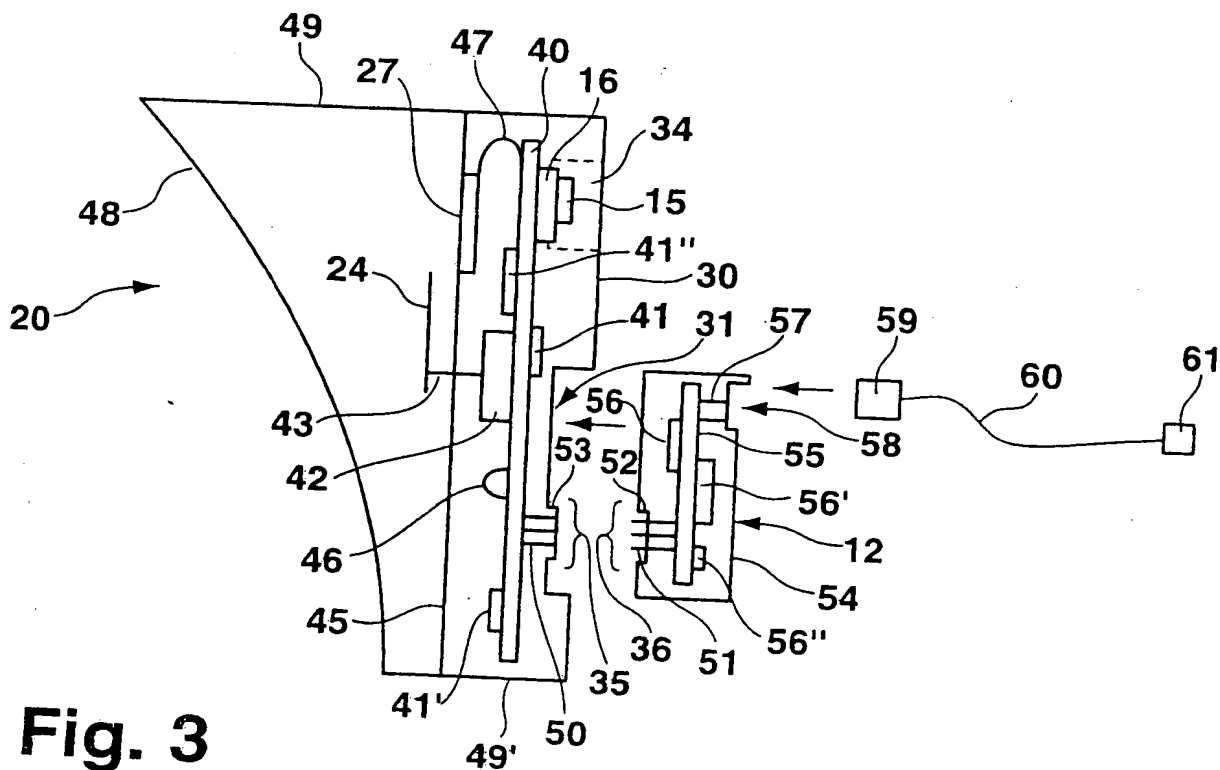
- Leerseite -



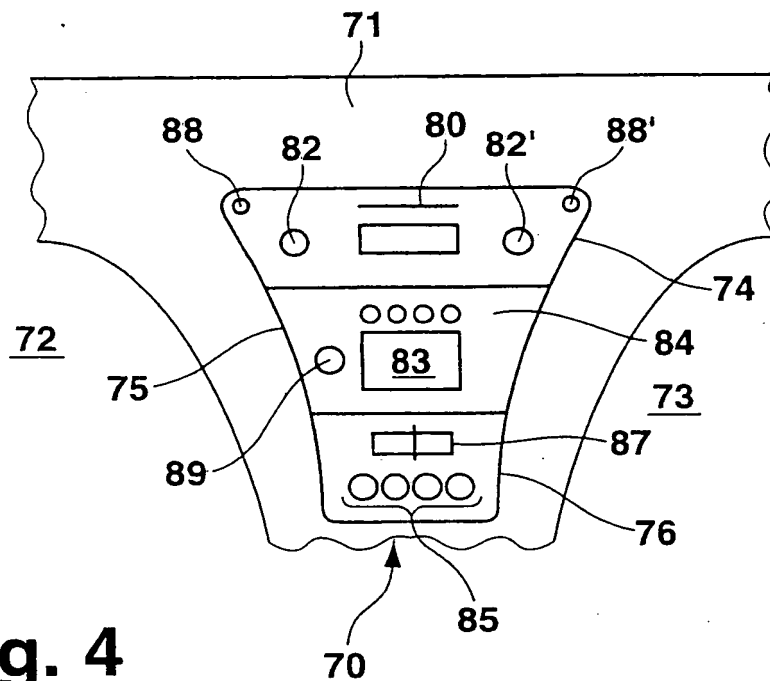
**Fig. 1**



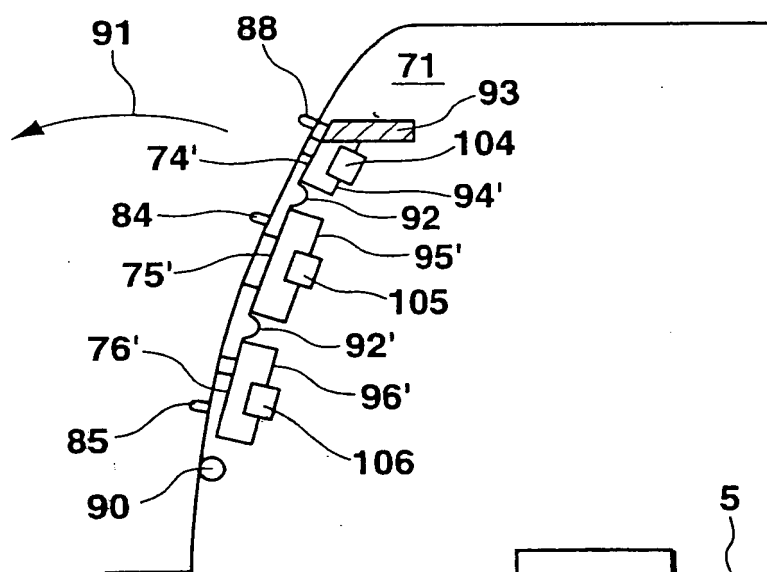
**Fig. 2**



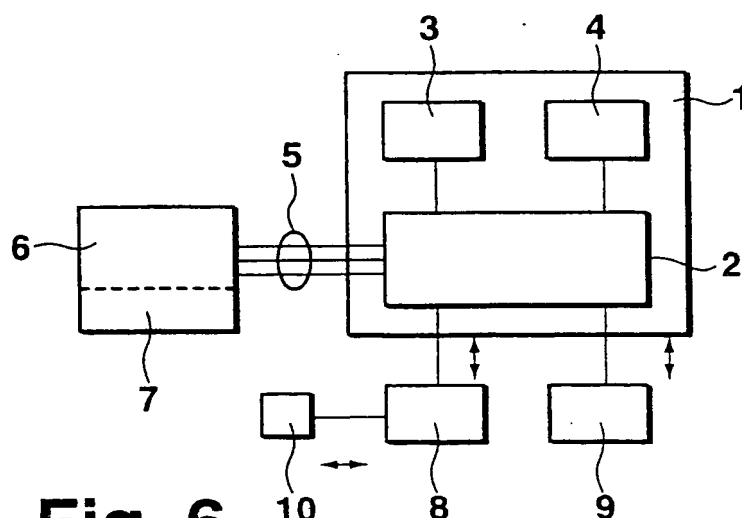
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**

②



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 16 794 A 1**

⑤7 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 05 K 1/14**  
H 05 K 1/18

⑳ Aktenzeichen: 198 16 794.6  
㉔ Anmeldetag: 16. 4. 98  
㉕ Offenlegungstag: 21. 10. 99

DE 198 16 794 A 1

㉑ Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

㉒ Erfinder:  
Karr, Dieter, 75233 Tiefenbronn, DE; Ernst,  
Waldemar, 71665 Vaihingen, DE

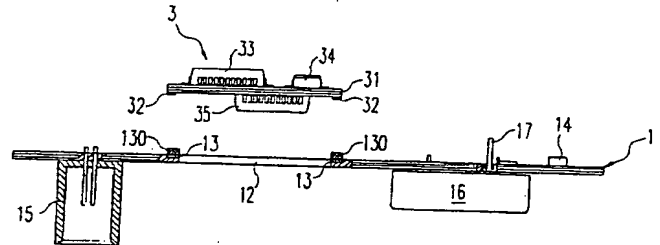
㉓ Entgegenhaltungen:  
DE 1 97 21 967 A1  
DE 1 95 35 705 A1  
DE 93 09 973 U1  
JP 05-1 36 558 A  
Pat. Abstr. of JP, E-1434, 1993, Band 17/Nr. 518,  
JP 5-136558 (A);

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ Leiterplattenverbund

㉕ Die Erfindung schafft einen Leiterplattenverbund, insbesondere für ein elektronisches Kombiinstrument oder ein sonstiges Kraftfahrzeug-Steuer/Anzeigegerät, wie z. B. ein Radio, eine Klimasteuerung usw., mit einer ersten Leiterplatte (1) und mindestens einer zweiten Leiterplatte (31; 31'); wobei die zweite Leiterplatte (31; 31') ein Schaltungsmodul (3; 3') aufweist und elektrisch direkt auf die erste Leiterplatte (1) kontaktiert ist; und wobei die Verdrahtung der ersten Leiterplatte (1) eine wesentlich größere Struktur aufweist als die Verdrahtung der zweiten Leiterplatte (31; 31').



DE 198 16 794 A 1

## STAND DER TECHNIK

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Leiterplattenverbund, und insbesondere einen Leiterplattenverbund für ein elektronisches Kombiinstrument oder ein sonstiges Kraftfahrzeug-Steuer/Anzeigegerät, wie z. B. ein Radio, eine Klimasteuerung usw.

Obwohl prinzipiell auf einen beliebigen Leiterplattenverbund anwendbar, werden die vorliegende Erfindung sowie die ihr zugrundeliegende Problematik in bezug auf ein an Bord eines Kraftfahrzeuges befindliches Kombiinstrument zum Anzeigen von unterschiedlichen Meßdaten in dem Kraftfahrzeug, das mit analogen und/oder digitalen Anzeigeelementen bestückt ist, wobei elektrische, mechanische und optische Bauteile der Anzeigeelemente auf dem Leiterplattenverbund montiert sind, erläutert.

Aus der DE 196 23 406.9 ist ein Kombiinstrument zum Anzeigen von unterschiedlichen Meßdaten in einem Kraftfahrzeug, das mit analogen und/oder digitalen Anzeigeelementen bestückt ist, wobei mechanische, optische und elektrische Bauteile der Anzeigeelemente auf einer Trägerplatte vormontiert sind und die elektronische Ansteuerung der Anzeigeelemente von einem mit der Trägerplatte verbindbaren Elektronikmodul aus erfolgt. Dieser Aufbau eines Kombiinstrumentes ermöglicht, daß die Funktionen des Elektronikmoduls, welches zweckmäßigerweise eine Leiterplatte als Träger von den Bauelementen der elektronischen Ansteuerung der Anzeigeelemente aufweist, von den optomechanischen Funktionen, nämlich den mechanischen und elektrischen Verbindungen für Beleuchtungen der Anzeigeelemente sowie Zeigerantrieb und Zeigerlagerung usw., getrennt sind.

Allgemein werden bei solchen elektronischen Kombiinstrumenten die elektrischen Bauteile dort auf einer Hauptleiterplatte eingebaut, wo keine designbedingten Tabuzonen sind. Üblicherweise weist die Hauptleiterplatte dazu vorgefertigte Kontakte und Leiterbahnen aus Cu auf, welche zum Anschluß und zur gegenseitigen Verbindung der elektrischen Bauelemente dienen. Die Existenz der besagten Tabuzonen (z. B. hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit) führt dazu, daß die elektrischen Bauteile in der Regel nicht nach schaltungstechnischen Kriterien, sondern nach mehr oder weniger zufälligen Freiraumkriterien angeordnet werden müssen.

Weiterhin gibt es bei solchen Schaltungen in der Regel einen einfachen Schaltungsteil mit grober Verdrahtung und einen komplexen Schaltungsteil mit sehr feiner Verdrahtung, welche beide miteinander verbunden werden müssen.

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Problematik besteht allgemein darin, das erforderliche elektromagnetische Verhalten bei der obigen Technologie unter Verwendung einer einzigen Hauptleiterplatte nur mit einem erhöhten Schaltungsaufwand realisierbar ist. Insbesondere bestimmen dabei einige wenige elektrische Bauelemente mit hochaufgelöster Feinstruktur ihrer Anschlüsse und Verbindungen die Gesamtstruktur der Hauptleiterplatte. Dies gestaltet die Fertigung der Hauptleiterplatte kompliziert und, wenn Fehler bei der Fertigung auftreten, sind die entsprechenden Verluste hoch.

## VORTEILE DER ERFINDUNG

Der erfindungsgemäße Leiterplattenverbund mit den Merkmalen des Anspruchs 1 weist gegenüber den bekannten Lösungsansätzen den Vorteil auf, daß ein vom Design der Hauptleiterplatte unabhängiges Schaltungsmodul auf ei-

ner separaten Leiterplatte einsetzbar ist, das wie ein separates Bauelement gehandhabt werden kann und in einer höherwertigen Technologie im Vergleich zu derjenigen der Hauptleiterplatte hergestellt werden kann. Außerdem ist es möglich, eine einheitliche Anbindungsart für entsprechend der Ausrüstungsart bzw. dem Ausrüstungsgrad des Kombiinstrumentes optionelle Schaltungsmodule vorzusehen.

Vorteilhafterweise möglich ist also eine direkte Verbindung einer in einfacher Leiterplattentechnik hergestellten Verdrahtungsleiterplatte als erste Leiterplatte mit einer höherwertiger hergestellten Schaltungsleiterplatte für das Schaltungsmodul.

Die direkte Verbindung der beiden Leiterplatten ist vorzugsweise eine Lotverbindung oder Verklebung mittels Leitlebers und macht somit zusätzliche mechanische Elemente, wie z. B. Sockel, Adapter, Klipse usw. überflüssig.

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Idee besteht darin, daß der Leiterplattenverbund eine erste Leiterplatte und eine zweite Leiterplatte anstelle der bisher üblichen einzelnen Hauptleiterplatte mit sämtlichen elektrischen, optischen und mechanischen Komponenten aufweist. Die erste Leiterplatte ist zweckmäßigerweise größer als die zweite Leiterplatte und weist neben nicht auf die zweite Leiterplatte verlagerbaren elektrischen Komponenten die mechanischen und optischen Hauptkomponenten der Anzeigeelemente auf. Die zweite Leiterplatte weist vorzugsweise nur ein Schaltungsmodul mit produktspezifischen elektrischen Komponenten auf und ist direkt auf eine auf der ersten Leiterplatte befindliche Verdrahtung kontaktiert. Die Leiterbahnstruktur der ersten Leiterplatte ist vorzugsweise einlagig grob strukturiert, und die Leiterbahnstruktur der zweiten Leiterplatte zwei- oder mehrlagig und feinstrukturiert. Lediglich im Bereich der direkten Verbindung kann bei einer hohen Anzahl von Anschlußpins eine erhöhte Leiterbahndichte der ersten Leiterplatte erforderlich sein. Somit vereinfacht sich der Bestückungsprozeß der ersten Leiterplatte erheblich.

In den Unteransprüchen finden sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des in Anspruch 1 angegebenen Leiterplattenverbunds.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung weist die zweite Leiterplatte nur elektrische Bauteile auf, die vorzugsweise in SMD-Technik, d. h. Surface Mount Device Technique, bzw. Oberflächenmontage-Technik darauf angebracht sind. Dies hat den Vorteil, daß die zweite Leiterplatte fertig gestückt und gelötet lieferbar ist und nur noch auf die erste Leiterplatte bestückt werden muß.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weist die erste Leiterplatte eine Aussparung auf und ist die zweite Leiterplatte derart auf der ersten Leiterplatte angebracht, daß mindestens ein auf ihrer der Leiterplatte zugewandten Seite vorgesehenes Bauteil zumindest teilweise in die Aussparung hineinragt. Dies bringt den Vorteil einer Platzersparnis und einer guten direkten Kontaktierbarkeit.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung sind in der Peripherie der Aussparung auf der ersten Leiterplatte Kontaktflächen der Verdrahtung angeordnet. Dies gewährleistet eine sichere und einfache Kontaktierbarkeit.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist die zweite Leiterplatte wesentlich kleiner als die erste Leiterplatte. Die erste Leiterplatte fungiert somit als Hauptleiterplatte und die zweite Leiterplatte als spezifischer Schaltungsmodulträger.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist die zweite Leiterplatte mindestens zweilagig und mit Durchkontaktierungen zwischen den Lagen versehen. Diese Ausgestaltung bringt einerseits Platzvorteile in Zusammenhang mit der zweckmäßigen Aussparung und andererseits Vor-

teile bei der Kontaktierung und der Wärmeabfuhr von der zweiten Leiterplatte.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist eine direkte mechanische und/oder elektrische Kontaktierung der zweiten Leiterplatte auf die Verdrahtung der ersten Leiterplatte im Bereich von bestimmten Durchkontaktierungen vorgesehen. Bei dieser Konstruktion ist die Zuführung von Prozesswärme beim Verlöten der beiden Leiterplatten über die Durchkontaktierungen im Schaltungsmodulträger möglich, welche üblicherweise aus einem Material mit hervorragender Wärmeleitfähigkeit, wie z. B. Cu, gebildet sind. Außerdem können die Durchkontaktierungen zur Wärmeabfuhr von der oberen Leiterplatte verwendet werden. Mechanisch kann das dadurch realisiert werden, daß wärmeerzeugende Bereiche auf der zweiten Leiterplatte an eine oder mehrere Durchkontaktierungen thermisch angebunden werden und diese Durchkontaktierungen auf metallene Wärmeableitflächen auf der ersten Leiterplatte kontaktiert werden. Selbstverständlich können solche Verbindungen gleichzeitig eine thermische und eine elektrische Verbindung sein.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung sind die erste und die zweite Leiterplatte mittels der Ball-Grid-Array-Technik miteinander verlötet oder verklebt. Diese Technik, die auch als Mikrochipmodultechnik bekannt ist, sieht auf der Unterseite der zweiten Leiterplatte ein Array von bis zu mehreren hundert Kontakthügeln vor, die auf entsprechende Kontaktflächen auf der Oberseite der ersten Leiterplatte gelötet oder geklebt werden.

### ZEICHNUNGEN

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Querschnittsansicht einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Leiterplattenverbundes in auseinandergebautem Zustand;

Fig. 2 eine schematische Querschnittsansicht der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Leiterplattenverbundes in zusammengebautem Zustand; und

Fig. 3a)–3c) eine schematische Ansicht einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Leiterplattenverbundes, und zwar Fig. 3a) einen vergrößerten Querschnitt der zweiten Leiterplatte, Fig. 3a) eine Draufsicht auf die erste Leiterplatte und

Fig. 3c) einen vergrößerten Querschnitt der Verbindung der ersten und zweiten Leiterplatte.

### BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Elemente.

Fig. 1 ist eine schematische Querschnittsansicht einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Leiterplattenverbundes in auseinandergebautem Zustand.

In Fig. 1 bezeichnen 1 eine erste Leiterplatte, 12 eine Ausnehmung, 13 Kontaktflächen, 14 eine Beleuchtung, 15 einen Stecker, 16 einen Schrittmotor, 17 eine Welle von 16, 3 ein Schaltungsmodul, 31 eine zweite Leiterplatte, 32 Kontakte von 31, sowie 33, 34, 35 elektrische Bauteile und 130 Lothügel.

Die erste Leiterplatte 1 ist ein Teil eines elektronischen Kombiinstruments zum Anzeigen von unterschiedlichen Meßdaten in einem Kraftfahrzeug, das mit analogen und/oder digitalen Anzeigeelementen bestückt ist, dessen weitere Komponenten aus Übersichtlichkeitsgründen nicht gezeigt sind.

Auf der ersten Leiterplatte 1 sind elektrische, mechanische und optische Bauteile der Anzeigeelemente montiert, wie z. B. die Beleuchtung 14, der Stecker 15 und der Schrittmotor 16.

Weiterhin ist auf der ersten Leiterplatte 1 ein grobes Leiterbild als Verdrahtung angebracht, welches zum Anschluß an die zweite Leiterplatte 31 die Kontaktflächen 13 aufweist. Diese Kontaktflächen 13 sind in der Peripherie der Aussparung 12 angeordnet.

Das Schaltungsmodul 3 umfaßt die zweite Leiterplatte 31, die bei diesem Beispiel nur mit den elektrischen bzw. elektronischen Bauelementen 33, 34 und 35 bestückt ist, und zwar zweckmäßigerweise in SMD-Technik. Das Schaltungsmodul 3 wird fertig bestückt und gelötet zugeliefert und quasi als separates Bauelement auf die erste Leiterplatte 1 bestückt. Die zweite Leiterplatte 31 ist zweilagig und weist die Kontakte 32 zur Verbindung mit den Kontaktflächen 13 auf ihrer Unterseite auf. Zur Verbindung der beiden Lagen der zweiten Leiterplatte 31 sind Durchkontaktierungen vorgesehen, die bei diesem Beispiel keine weitere Funktion aufweisen. Selbstverständlich sind die Kontakte 32 mit entsprechenden (nicht gezeigten) Leiterbahnen verbunden, welche wiederum mit zugehörigen Anschlüssen der Bauelemente 32, 33, 34 verbunden sind.

Fig. 2 ist eine schematische Querschnittsansicht der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Leiterplattenverbundes in zusammengebautem Zustand.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, werden die Kontakte 32 der zweiten Leiterplatte 31 mit dem Schaltungsmodul 3 direkt auf die Kontaktflächen 13 mit dem Lot 130 auf der ersten Leiterplatte 1 kontaktiert. Dies geschieht bei dieser ersten Ausführungsform durch Reflow-Löten in einem Ofen. Die zweite Leiterplatte 31 wird derart auf der ersten Leiterplatte 1 angebracht, daß das auf ihrer der Leiterplatte 1 zugewandten Seite vorgesehene Bauteil 35 in die Aussparung 12 hineinragt.

Fig. 3a)–3c) sind eine schematische Ansicht einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Leiterplattenverbundes, und zwar Fig. 3a) einen vergrößerten Querschnitt der zweiten Leiterplatte, Fig. 3a) eine Draufsicht auf die erste Leiterplatte und Fig. 3c) einen vergrößerten Querschnitt der Verbindung der ersten und zweiten Leiterplatte.

Wie aus Fig. 3a) ersichtlich, sind bei dieser zweiten Ausführungsform die elektrischen Bauteile 32', 33' und 34' etwas anders angeordnet als bei der obigen ersten Ausführungsform. Eine Besonderheit bei diesen zweiten Ausführungsform ist das Merkmal, daß eine direkte Kontaktierung der zweiten Leiterplatte 31 auf die Verdrahtung 13 der ersten Leiterplatte 1 im Bereich der Durchkontaktierungen 32' aus Cu vorgesehen ist.

Diese Durchkontaktierungen 32' sind auf der zweiten Leiterplatte 31 mit entsprechenden (nicht gezeigten) Leiterbahnen verbunden, welche wiederum mit zugehörigen Anschlüssen der Bauelemente 32', 33', 34' verbunden sind. Die Durchkontaktierungen 32', die mit den entsprechenden Leiterbahnen des Schaltungsmoduls 31 verbunden sind, werden beim Bestücken mit den in Fig. 3b) gezeigten Kontaktflächen 13 der ersten Leiterplatte 1 verlötet.

Wie aus Fig. 3c) ersichtlich, werden beim Bestückprozeß Thermoden bzw. Wärmefinger 100 auf die Durchkontaktierungen 32' und die mit Lot 130 versehenen Kontaktflächen 130 gesetzt, um das Lot zu verflüssigen.

Obwohl die vorliegende Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels vorstehend beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar.

Selbstverständlich kann die zweite Leiterplatte auch zusätzliche mechanische und/oder optische Bauteile aufwei-

sen.

Auch muß die direkte Kontaktierung nicht unbedingt mit Lot erfolgen, sondern kann auch mit Leitkleber o. ä. vollzogen werden.

Auch können die Durchkontaktierungen (Cu-Hülsen) der zweiten Leiterplatte als Wärmeableitelemente bzw. als elektrische Anschlüsse und als Wärmeableitelemente dienen.

Schließlich können auch mehrere zusätzliche Leiterplatten mit verschiedenen Schaltungsmodulen oder kombinierten Modulen aus einer Schaltung und optischen und/oder mechanischen Bauelementen auf einer Basisleiterplatte angebracht werden.

Die Anwendung des erfindungsgemäßen Leiterplattenverbundes ist nicht auf die beispielshalber erläuterten elektronischen Kombiinstrumente beschränkt. Vielmehr kann man sich Anwendungen in Radios, Klimasteuerungen, Verkehrsleitsystemen und sonstigen Steuer- und/oder Erfassungsvorrichtungen von Kraftfahrzeugen oder sonstigen Systemen vorstellen.

#### Patentansprüche

1. Leiterplattenverbund, insbesondere für ein elektronisches Kombiinstrument oder ein sonstiges Kraftfahrzeug-Steuer-/Anzeigegerät, wie z. B. ein Radio, eine Klimasteuerung usw., mit:  
einer ersten Leiterplatte (1) und mindestens einer zweiten Leiterplatte (31; 31');  
wobei die zweite Leiterplatte (31; 31') ein Schaltungsmodul (3; 3') aufweist und elektrisch direkt auf die erste Leiterplatte (1) kontaktiert ist; und  
wobei die Verdrahtung der ersten Leiterplatte (1) eine wesentlich gröbere Struktur aufweist als die Verdrahtung der zweiten Leiterplatte (31; 31').
2. Leiterplattenverbund nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Leiterplatte (31; 31') nur elektrische Bauteile (33, 34, 35; 33', 34', 35') aufweist, die vorzugsweise in SMD(Oberflächenmontage)-Technik darauf angebracht sind.
3. Leiterplattenverbund nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Leiterplatte (1) eine Aussparung (12) aufweist; und die zweite Leiterplatte (31; 31') derart auf der ersten Leiterplatte (1) angebracht ist, daß mindestens ein auf ihrer der ersten Leiterplatte (1) zugewandten Seite vorgesehenes Bauteil (35; 34', 35') zumindest teilweise in die Aussparung (12) hineinragt.
4. Leiterplattenverbund nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Peripherie der Aussparung (12) auf der ersten Leiterplatte (1) Kontaktierflächen (13) der Verdrahtung der ersten Leiterplatte (1) angeordnet sind.
5. Leiterplattenverbund nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Leiterplatte (31; 31') wesentlich kleiner als die erste Leiterplatte (1) ist.
6. Leiterplattenverbund nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Leiterplatte (31') mindestens zweilagig und mit Durchkontaktierungen (31') zwischen den Lagen versehen ist.
7. Leiterplattenverbund nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine direkte mechanische und/oder elektrische Kontaktierung der zweiten Leiterplatte (31') auf die Verdrahtung (13) der ersten Leiterplatte (1) im Bereich von bestimmten Durchkontaktierungen (32') vorgesehen ist.
8. Leiterplattenverbund nach einem der vorhergehenden

den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und die zweite Leiterplatte (1; 31; 31') mittels der Ball-Grid-Array-Technik miteinander verlötet oder verklebt sind.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

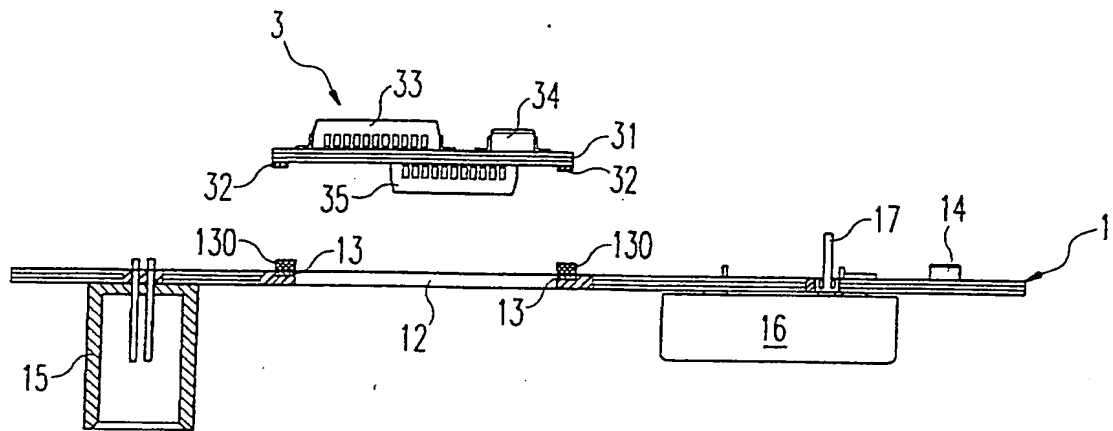


Fig. 1

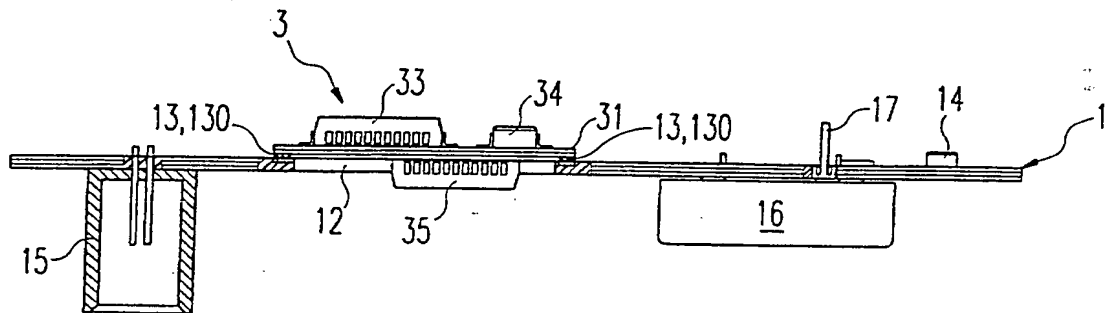


Fig. 2

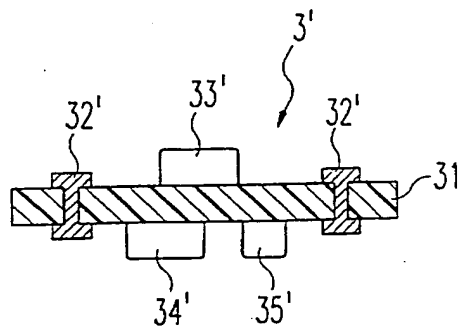


Fig. 3a

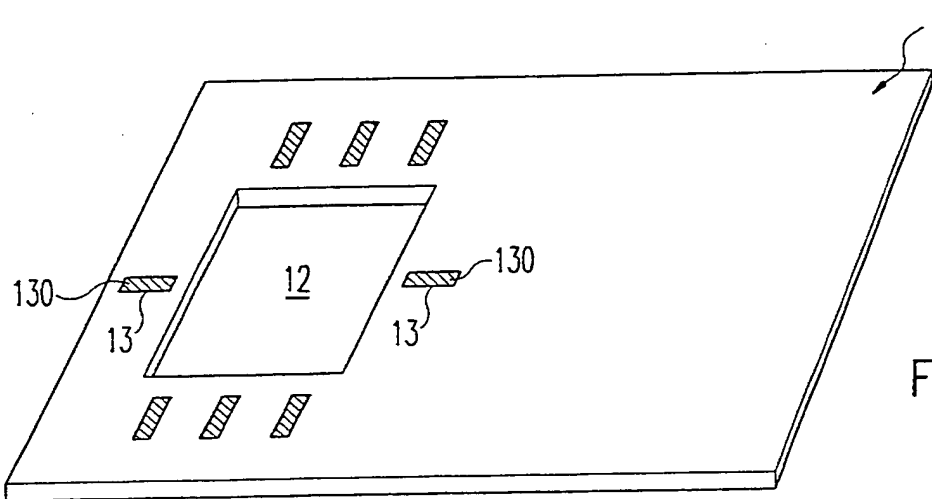


Fig. 3b

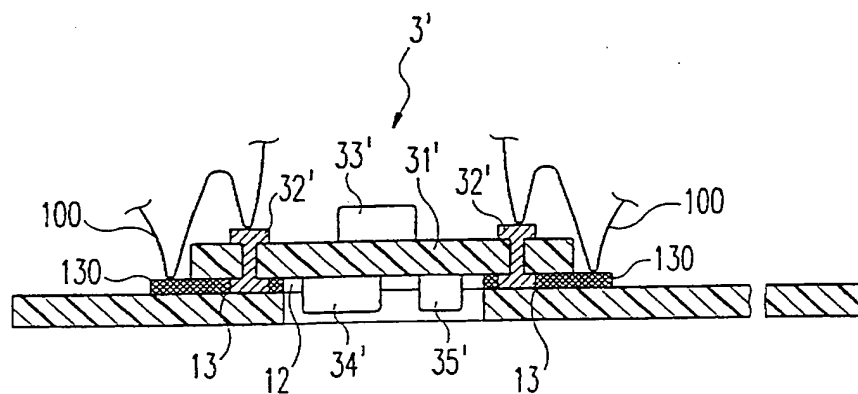


Fig. 3c